

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

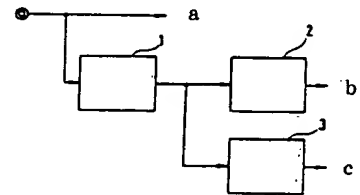
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**(54) HDTV SIGNAL DISCRIMINATION SWITCHING CIRCUIT**

(11) 2-312379 (A) (43) 27.12.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-133308 (22) 26.5.1989  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) MAKOTO KURIAKI  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. H04N7/00, H04N3/223, H04N7/01

**PURPOSE:** To obtain an appropriate video corresponding to the kind of a signal by automatically switching a phase or picture width by automatically discriminating the kind of an HDTV signal.

**CONSTITUTION:** The circuit is comprised of a signal discrimination circuit 1 to discriminate a baseband signal from a MUSE signal, a horizontal picture phase switching circuit 2 to switch the phase and width of a horizontal picture, respectively setting the discrimination output of the discrimination circuit 1 as input, and a horizontal picture width switching circuit 3. And the phase and the width of the horizontal picture can be automatically switched so as to set the signal at the one corresponding to the kind of the HDTV signal by discriminating the baseband signal from the MUSE signal. In such a way, it is possible to save time and labor for manual adjustment, and to obtain the video with appropriate picture phase and picture width corresponding to the kind of the signal.



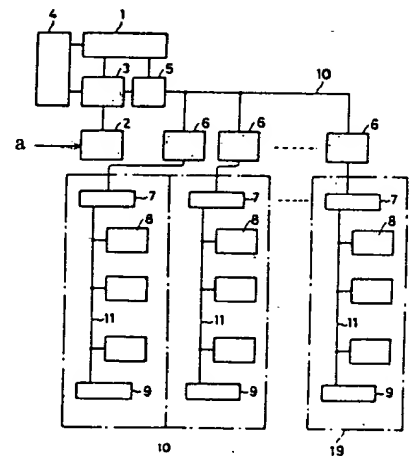
a: to video circuit, b: to AFC circuit, c: to horizontal output circuit

**(54) DISPLAY DEVICE**

(11) 2-312380 (A) (43) 27.12.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-133681 (22) 26.5.1989  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) ZENICHIRO HARA  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. H04N7/00, H04N5/66, H04N7/087, H04N7/13

**PURPOSE:** To attain effective data transmission and display of a television picture by setting a period corresponding to the horizontal and vertical blanking period of the television picture to be a period when a television signal is effective.

**CONSTITUTION:** An enlargement control part 1 enlarging the television signal, and a frame memory 5 storing the A/D-converted television signal are provided. Then, the television picture is converted into a digital signal, then once stored in the frame memory 5, and television signal information is enlarged at the time of reading, whereby the period corresponding to the horizontal and vertical blanking period of the television picture is set to be the period when the television signal is effective. Thus, a whole information quantity can be increased without increasing a peak information transmitting quantity for a screen having a large number of picture elements, and the effective transmission of picture information and the display of the television picture are attained.



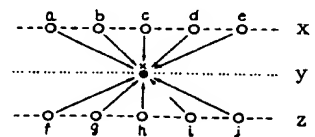
2: A/D converter, 3: sampling part, 4: timing generation part, 5: buffer memory, 10: first bus, 19: display part, a: television picture (effective section)

**(54) METHOD OF INTERPOLATING SCANNING LINE**

(11) 2-312381 (A) (43) 27.12.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-133868 (22) 26.5.1989  
 (71) VICTOR CO OF JAPAN LTD (72) KENJI SUGIYAMA  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. H04N7/01

**PURPOSE:** To set a picture to be smooth by interpolating a scanning line in a field not only from an oblique direction but also from upper and lower directions by detecting the degree of change in picture elements in respective directions and selecting the element least in change so as to decide from which direction the scanning line is interpolated.

**CONSTITUTION:** Picture elements (x) which come to be the object of interpolation are picture elements (a)-(e) on an upper scanning line and picture elements (f)-(g) on a lower scanning line. The degree of the change in the picture elements in plural pairs of picture elements of point symmetry which are in point symmetry positions is detected by setting the picture element to be interpolated on the scanning line to be interpolated in the picture element on the upper scanning line and the lower scanning line, both of which are positioned above and below the scanning line to be interpolated, as a center. Then, the interpolation value of the picture element to be interpolated is decided by using the picture element value of plural pairs of picture elements of point symmetry whose detection value is the smallest. Thus, a smooth oblique edge is obtained and stepwise distortion is improved.



x: upper scanning line, y: scanning line to be interpolated, z: lower scanning line

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-312381

⑬ Int.Cl.<sup>8</sup>

H 04 N 7/01

識別記号

G

庁内整理番号

7734-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)12月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 走査線補間方法

⑯ 特 願 平1-133868

⑰ 出 願 平1(1989)5月26日

⑱ 発 明 者 杉 山 賢 二 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑲ 出 願 人 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

走査線補間方法

2. 特許請求の範囲

走査線のフィールド内補間にあたり、

それぞれ補間対称画素から所定方向に位置する画素からなる複数の画素組各々においてその画素同士の変化の度合を検出し、

前記複数の画素組のうちその検出値が最も小さいものの画素値を用いて前記補間対称画素の補間値を決定する、

ことを特徴とする走査線補間方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、テレビジョン受像器等の画像を扱う機器において、インターレースのテレビジョン信号をノンインターレースにしたり、走査線数の変

換に用いられる走査線補間方法に関する。

(従来の技術)

現在、テレビ放送等で一般に使われているカラーテレビジョン標準方式はインターレースとなっており、1フィールドですべての走査線が送られるノンインターレースに対して、走査線が1本おきに間引かれたものとなっている。この場合に伝送可能となる時空間周波数帯域は、第4図のように時間周波数( $f$ )と垂直周波数( $\nu$ )の領域でひし形になっており、視角特性により適合した伝送帯域を持っている。しかし、元となる信号の時空間周波数帯域は必ずしも適切に制限されておらず、受像器や視覚による帯域制限も十分でないので、画像は多くの折返し成分を含むものとなる。したがって、垂直高域成分は時間高域の折返し成分となってラインフリッカとして視覚妨害となる。また、これにより垂直解像度はノンインターレースの70%程度しか得られない。

このような問題を解決する手段として動き適応型走査線補間方式がある。これはモニターに表示

する画像はノンインターレースとし、インターレースで間引かれていた走査線は、画像が静止している場合にはフレーム間で補間を行ない、静止領域で前記の問題を解決するものである。その例として「信号処理回路」(特開昭61-32681号)がある。これは静止画においては1フレーム前後の画素、動画においてはフィールド内の上下の画素を加算して「2」で割ったものを補間値としている。これにより、静止画像ではフレーム間の補間で、間引かれる前のノンインターレース信号と同じものが再生され、フリッカのない高い垂直解像度の画像が得られる。一方、画像が動いている部分では動き検出によりフィールド内処理するため、二重像等を生じることがない。

ところで、このような走査線補間はノンインターレース化のみならず、NTSCからHDTVなどに走査線数変換する場合や、動画の1フィールドを静止画とした場合に片方のフィールドを補間して、フレーム画像を形成する際にも使われる。

一方、動画の効能率符号化で、片方のフィー

ルドからもう片方のフィールドを予測してその予測残差を符号化する方法がある。そので、このような予測符号化においてもフィールド補間信号を予測信号として使うことが考えられる。この場合、より適切な予測を行うことで、予測残差を少なくすることができ、高いデータ圧縮率が得られる。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記従来の補間法において、動領域の処理は上下画素からの補間であるために画像の形状によっては動領域での垂直解像度が改善されず、補間により鮮鋭度が低下するという問題があった。

さらに、インターレース信号は、通常、送信側で第4図に示したような時空間帯域制限がされているだけでなく、1フィールドの画像は単に1本毎に走査線が間引かれた形になっており、折返し成分を含んでいる。そのため、フィールド内補間した場合、斜めのエッジは、第4図(a)に示したような階段状になり、著しい視覚劣化を生じる。また、送信側で時空間周波数に帯域制限されるて

いと、階段状の歪みは解像度が低下し、なまったエッジとなる。

そこで、本発明は、フィールド内補間を画像の形状に応じて行うようにした走査線補間方法を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明の走査線補間方法は、それぞれ補間対称画素から所定方向に位置する画素からなる複数の画素組各々においてその画素同士の変化の度合いを検出し、複数の画素組のうちその検出値が最も小さいものの画素値を用いて補間対称画素の補間値を決定することを特徴とする。

(作 用)

本発明によれば、各画素組の画素同士を結ぶ線はそれぞれ異なる方向性を持つから、その画素同士の変化の度合いを見てこれが最も小さいものを用いて補間値を決定することは、画像のエッジがどのような方向に変化しているかを探り当て、補間対称画素をそのエッジの線に集めるように補間値を決定することができることとなり、画像の形

状に応じた補間を行うことができる。

(実施例)

以下に本発明の一実施例について図面を参照しつつ説明する。

第1図は本発明の一実施例に係る補間方法の概念図である。

まず、本実施例においては、補間対称走査線の上下に位置する上走査線ならびに下走査線の画素における補間対称走査線の補間対称画素を中心にして相互に点対称位置に在るもの同士からなる複数の点対称画素対各々においてその画素同士の変化の度合いを検出し、当該複数の点対称画素対のうちその検出値が最も小さいものの画素値を用いて補間対称画素の補間値を決定する。

その様子は第1図に示されている。補間の対称となる画素 $x$ は、上走査線の画素 $a, b, c, d, e$ と、下走査線の画素 $f, g, h, i, j$ とで各方向の変化 $|a-j|, |b-i|, |c-h|, |d-g|, |e-f|$ を求め、5方向の変化のうちで、

$|a-j|$  が最小のときには  $(a+j)/2$  を、  
 $|b-i|$  が最小のときには  $(b+i)/2$  を、  
 $|c-h|$  が最小のときには  $(c+h)/2$  を、  
 $|d-g|$  が最小のときには  $(d+g)/2$  を、  
 $|e-f|$  が最小のときには  $(e+f)/2$  を、  
 補間値として決定するものである。

例えば、第3図の場合にはエッジ部分で  $|d-g|$  が最小になるため、 $(d+g)/2$  が補間対称画素  $x$  の補間値となる。これにより、図(b)に示すように滑らかな斜めエッジが得られる。補間値はエッジの形状により、垂直方向に延びるエッジでは  $(c+h)/2$  が、水平方向に近いエッジでは  $(a+j)/2$  または  $(e+f)/2$  が補間対称画素  $x$  の補間値となる。

よって、従来、固定的に  $(c+h)/2$  が補間値として用いられていたのに対し、画像の変化の方向に応じて適切な補間が行われ、従来問題となっていた階段状の歪みが改善される。このことは、動領域の垂直解像度が改善されたことを意味する。

第2図はかかる補間法の実施に使用する装置の

$|b-i|$ ,  $|c-h|$ ,  $|d-g|$ ,  
 $|e-f|$  に変換される。

加算器30, 32, 34, 36, 38の出力は2で割られて選択器60に入力され、絶対値化器50, 52, 56, 58の出力は最小値検出器62に入力される。最小値検出器62では、入力された5種類の信号から最小のものがどれであるか検出し、その情報を選択器60に送る。選択器60ではその情報により入力された5種類の信号のうち一つを選択し、補間値出力端64から出力する。

動き応応型の走査線補間では、このようにして作られたフィールド内補間値と、フレーム間補間値とを、動領域検出によって混合比を変えながら混合し、補間走査線とする。さらに、ノンインターレース化では、補間走査線と元から存在する走査線を時間圧縮して交互に走査線とすることでノンインターレース信号が得られる。

上記実施例においては、補間画素組として補間対称画素を中心にした複数の点対称画素対を用い

ブロック図である。

この図において、補間信号入力端10より入力された信号は画素遅延器12, 14, 16, 18で各1画素(サンプル間隔T)に相当する時間だけ遅延させられた後、遅延器20で1水平走査線(H)から4画素分少ない分遅延させられ、さらに画素遅延器22, 24, 26, 28で各1画素分遅延させられる。

補間信号入力端10における入力信号は第1図の画素jに、画素遅延器12, 14, 16, 18の出力はi, h, g, fに、遅延器20の出力はeに、画素遅延器22, 24, 26, 28の出力はd, c, b, aにそれぞれ該当する。これら各出力は加算器30, 32, 34, 36, 38で  $(a+j)/2$ ,  $(b+i)/2$ ,  $(c+h)/2$ ,  $(d+g)/2$ ,  $(e+f)/2$  が求められる。一方、減算器40, 42, 44, 46, 48で  $(a-j)$ ,  $(b-i)$ ,  $(c-h)$ ,  $(d-g)$ ,  $(e-f)$  が求められ、絶対値化器50, 52, 56, 58, 60で  $|a-j|$ ,

ることにしたが、本発明はこれに限定されるものではない。

すなわち、まず、第1図の場合、上走査線の画素と下走査線の画素との間に補間対称画素Xを中心にした点対称の関係が得られるが、フィールドオフセットサンプリングの場合、そのサンプル点の走査線間のオフセットにより、かかる点対称の関係が得られない。例えば、上走査線の画素a~eと下走査線の画素f~jとの間に点対称の関係が得られなくても、上記実施例と同様に、これらの画素を用いて変化を検出し、補間に用いることができる。

また、上記実施例においては、補間対称走査線の補間をその上下に位置する走査線を用いて行っているが、上記いずれか片側の走査線を用いて行っても良い。

この場合、例えば補間対称走査線の上側に位置する2本の走査線を用い、その補間対称画素に対して同じ方向に位置する2つの画素値から変化を検出するようにすれば良い。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、フィールド内の走査線補間を上下方向のみでなく、斜め方向からも補間し、どの方向から補間するかは、各方向の画素の変化の程度を検出し、最も変化の少ないものを選ぶようにして行うことにより、従来問題となっていた斜めエッジの階段状の歪みがなくなり、滑らかな画像になる。このことは、動領域の垂直解像度が改善されることを意味するものである。これにより、動き適応型の走査線補間で、動画処理でも画質が改善され、静止処理とのつながりもスムーズになる。

この手法は、ノンインターレース化のみならず、動画像をフィールドで静止した場合の片フィールドの形成や、走査線数の変換、画像の高効率符号化において、フィールド間予測方法としても用いることができる。

このフィールド間予測に応用した場合、第3図の例で説明すれば、従来、エッジの部分において階段状になるがため、1走査線あたり2画素(斜

線の画素)分を符号化しなければならないこととなっていたが、本発明方法によって符号化せずに済むこととなる。よって、圧縮率の向上に大きく寄与することとなる。

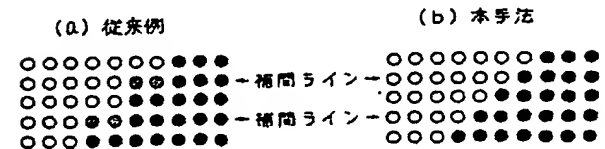
さらに、従来例に対してフィールドメモリーやラインメモリーの増加もないので、LSI化も容易である。

4. 図面の簡単な説明

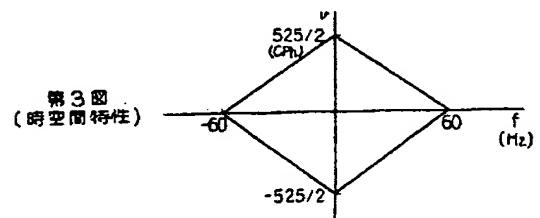
第1図は本発明の一実施例に係る補間法の概念図、第2図はその実施に使用する装置のブロック図、第3図は従来法と本発明法との補間結果の比較図、第4図はインターレース信号の時空間特性図である。

10…補間信号入力端、12、14、16、18、22、24、26、28…画素(1T)遅延器、20…(1H-4T)遅延器、30、32、34、36、38…補間値候補を算出する加算器、40、42、44、46、48…画素対における画素同士の変化度合いを求める減算器、

50、52、54、56、58…同絶対値化器、60…補間値選択器、62…最小値検出器、補間値出力端、X…補間対称画素、a〜j…補間用画素組を構成する画素。

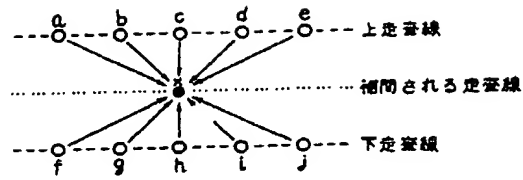


第3図

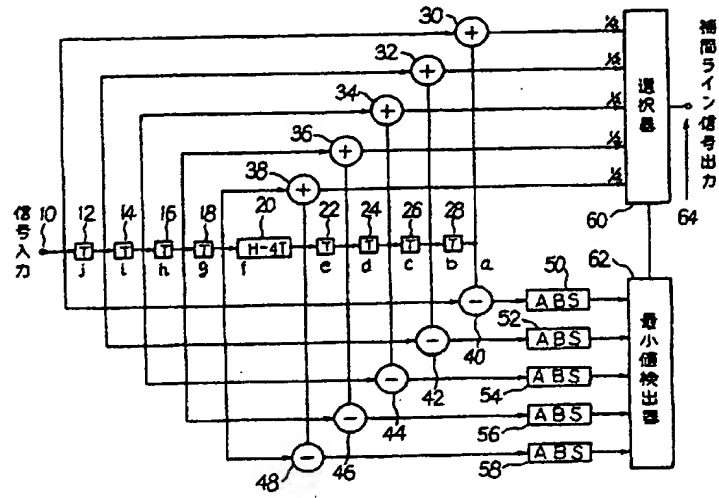


第4図

出願人代理人 佐藤 一 雄



第1図



第2図